



SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1016113A3

NUMERO DE DEPOT : 2004/0335

Classif. Internat. : B22D

Date de délivrance le : 07 Mars 2006

Le Ministre de l'Economie,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 07 Juillet 2004 à 10H30 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES ASBL - CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE VZW
avenue Ariane 5, B-1200 BRUXELLES(BELGIQUE)

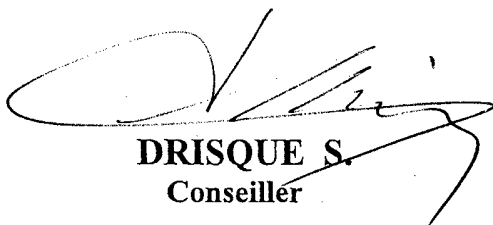
représenté(e)s par : LERHO Marc, pronovem Office Van Malderen, BD. DE LA SAUVENIERE 85/043 - B 4000 LIEGE.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE POUR LE REFROIDISSEMENT SECONDAIRE D'UNE BRAME COULEE EN CONTINU ET DISPOSITIF POUR SA MISE EN OEUVRE.

INVENTEUR(S) : Bellavia Luigi, Boulevard de la Constitution 30, B-4020 Liège (BE); Simon Pierre, Au Long Pré 34, B-4053 Embourg (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme


DRISQUE S.
Conseiller

Bruxelles, le 07 Mars 2006
PAR DELEGATION SPECIALE :


S. DRISQUE
Conseiller

PROCEDE POUR LE REFROIDISSEMENT SECONDAIRE D'UNE BRAME COULEE
EN CONTINU ET DISPOSITIF POUR SA MISE EN ŒUVRE

Objet de l'invention

[0001] La présente invention concerne un procédé pour le refroidissement secondaire d'une brame métallique, en particulier d'une brame d'acier, coulée en continu, ainsi qu'un dispositif pour sa mise en œuvre.

Domaine d'application et état de la technique

[0002] Le domaine d'application préférentiel de l'invention est la coulée en continu de brames métalliques, plus particulièrement de brames en acier.

[0003] La description qui va suivre y fera plus spécialement référence mais il va de soi que l'invention est également applicable à la coulée en continu d'autres métaux, comme par exemple le cuivre ou l'aluminium, susceptibles d'être coulés en continu sous forme de brames dans des conditions analogues à celles rencontrées dans la coulée en continu de brames en acier.

[0004] Il est connu dans le contexte de la coulée des métaux, et plus particulièrement de l'acier, de mettre en œuvre un procédé de coulée en continu pour produire des brames.

[0005] L'acier est coulé dans une lingotière sans fond, dite de coulée continue, dont est extrait un brin, dont la peau est solidifiée et le cœur partiellement encore liquide, formant en continu une brame qui est soumise à un refroidissement, dit refroidissement secondaire, après sortie de la lingotière et pendant qu'elle progresse le long du train de rouleaux de support.

[0006] Ce refroidissement secondaire est réalisé par aspersion d'eau et il a pour objet d'accélérer la solidification du métal en vue de consolider la carcasse solidifiée ainsi que de refroidir la machine de coulée en continu.

[0007] Actuellement, ce refroidissement secondaire est réalisé au moyen de pulvérisateurs d'eau logés dans le sens vertical entre les rouleaux de support de la brame et en retrait par rapport à ces derniers vis-à-vis de la surface de la brame et répartis sur la longueur arrosée de celle-ci. Les coefficients de transfert thermique réalisés dans la zone d'impact des pulvérisateurs sont de l'ordre de 0,8 kw/m²°C à 1000°C de température de surface.

[0008] La figure 1 illustre de manière schématique une longueur, comprise entre deux paires de rouleaux de support consécutives, d'un dispositif classique de refroidissement secondaire dans une installation de coulée en continu.

[0009] La figure 1 représente une portion verticale de la brame (B) issue de la lingotière de coulée en continu (non représentée) et progressant vers le bas suivant la flèche représentée. On y distingue :

- la brame (B) coulée en continu;
- les différents rouleaux de support (R1), (R2), (R3), (R4), qui sont en général de même diamètre, et enfin,
- les pulvérisateurs (P1), (P2) délivrant le liquide de refroidissement sous forme des jets (J1), (J2).

[0010] On prendra comme base unitaire pour situer la présente invention et la décrire l'ensemble compris entre les rouleaux (R1), (R2), (R3), (R4), les considérations techniques développées pouvant être étendues à l'une ou l'autre partie de l'ensemble formant le refroidissement secondaire d'une brame coulée en continu.

[0011] La méthode classique décrite par la figure 1 présente un inconvénient majeur en ce que le refroidissement appliqué est extrêmement hétérogène. En effet, de par les moyens mis en œuvre, il provoque une succession rapide de nombreux cycles de refroidissement – réchauffage en chaque point de la surface de la brame au cours du défilement de cette dernière devant les pulvérisateurs présents dans la zone de refroidissement secondaire. Il en résulte une importante fatigue thermique qui donne lieu à l'apparition et à la propagation de fissures superficielles dans la brame, effet d'autant plus marqué que la quantité d'eau pulvérisée est grande et que l'épaisseur de la peau solidifiée est faible.

[0012] Un autre inconvénient constaté dans les installations industrielles lors d'opérations de coulée en continu classiques consiste en un refroidissement inadapté des bords des brames. En effet, vu la manière dont les jets sont émis vers la brame, le métal sis près des bords minces subit un refroidissement beaucoup plus intense que le métal qui en est plus éloigné, donc plus vers la partie centrale de la brame, et il s'en suit des déformations qui nuisent à la qualité du produit coulé en continu.

[0013] Enfin, on est amené à changer de plus en plus souvent, les dimensions des brames coulées en continu sur une même machine de coulée en continu. Habituellement, l'épaisseur de la brame reste sensiblement la même et c'est sa largeur qui est modifiée. Dans ce cas précis, les dispositifs de refroidissement secondaire classiques deviennent inadaptés car ils sont souvent peu flexibles en terme de largeur arrosée par les gicleurs ou même simplement de largeur fixe. Dans le cas de refroidissement secondaire classique, soit le refroidissement est trop intense au niveau des bords latéraux de la brame si la largeur de brame a été diminuée, soit le

refroidissement est trop faible sur lesdits bords si on a augmenté cette largeur de brame.

[0014] Enfin, globalement, il s'est avéré que la pratique actuelle classique des pulvérisateurs pose problème car des zones apparaissent dans la partie arrosée où une partie de la surface à refroidir de la brame n'est pas mise en contact avec le liquide de refroidissement de manière optimale. Dans les zones en question, le liquide ne présente pas les caractéristiques d'écoulement ou de température, principalement d'agitation, qui favorisent les transferts de chaleur et donc effectuent un refroidissement optimisé de la brame. Inconvénient principalement lié à la position des pulvérisateurs (P1), (P2), par rapport à la surface de la brame.

[0015] Pour tenter de remédier aux différents inconvénients précités constatés à l'heure actuelle dans bon nombre d'installations industrielles de coulée en continu de brames en acier, on a proposé diverses solutions qui sont toutes basées sur un meilleur contrôle des moyens d'aspersion tant en nombre qu'en type de jets. Cependant, on constate que ces systèmes ne donnent pas satisfaction en application industrielle car ils sont soit complexes et coûteux, soit peu performants, éléments économiques non négligeables dans la pratique industrielle.

But de l'invention

[0016] La présente invention permet de réaliser dans une installation de coulée en continu de métal liquide un refroidissement secondaire de la brame qui apporte une solution aux problèmes précités. En outre, le procédé de l'invention est aussi facilement utilisable quand on est amené à couler des brames de dimensions différentes, habituellement de largeurs différentes, dans une même installation de coulée en continu.

[0017] La présente invention a aussi pour objet un dispositif pour la mise en œuvre du procédé de refroidissement d'une brame coulée en continu.

[0018] La figure 2 illustre de manière schématique une longueur d'un dispositif de refroidissement secondaire selon la présente invention dans une installation de coulée en continu.

[0019] La figure 2 représente une portion verticale de la brame (B) issue d'une lingotière de coulée en continu (non représentée) et progressant vers le bas suivant la flèche représentée. On y distingue :

- la brame (B) coulée en continu;
- les différents rouleaux de support (R1), (R2), (R3), (R4), et enfin,

- les rampes de refroidissement (Q1), (Q2) délivrant le liquide de refroidissement sous forme de plusieurs jets qui sont désignés schématiquement de manière globale en tant que jets (K1) et jets (K2).

[0020] La suite de la description pour expliciter la présente invention et la décrire a pour base unitaire l'ensemble compris entre les rouleaux (R1), (R2), (R3) et (R4). Il va de soi que les considérations techniques établies ci-après peuvent être appliquées à l'une ou l'autre partie de l'ensemble formant le refroidissement secondaire d'une brame coulée en continu ou même le refroidissement final, Les considérations de la description peuvent aussi être extrapolées pour être appliquées à toute opération de refroidissement d'un produit placé dans des conditions d'élaboration analogues.

[0021] En outre, en vue de simplifier la suite de la description de la présente invention, on considérera que les rouleaux de support (R1), (R2), (R3) et (R4) sont d'un diamètre identique. Cependant, pour pallier à toute controverse et en vue de lever toute ambiguïté dans le cas de rouleaux de support de diamètres différents, le diamètre considéré comme pertinent dans un critère est le plus petit des diamètres des 2 rouleaux entre lesquels est placée la rampe de refroidissement telle que (Q1) ou (Q2) pour laquelle le critère en question est défini.

Présentation de l'invention

[0022] Conformément à la présente invention, un procédé de refroidissement secondaire d'une brame métallique coulée en continu, dans lequel une brame (B) est maintenue entre des rouleaux de supports (R1), (R2), (R3), (R4) et est soumise à l'action de rampes de refroidissement (Q1), (Q2), de projection d'un liquide de refroidissement (W) sous forme de jets (K1), (K2), est essentiellement caractérisé:

- en ce qu'on dispose des rampes de refroidissement respectivement (Q1) et (Q2) de projection d'un liquide de refroidissement (W) de manière à former une masse de liquide de refroidissement (W) qui est en contact avec au moins 20% de la surface de la brame (B), à savoir respectivement d'une part (S1) comprise entre les points d'appuis sur la brame des rouleaux (R1) et (R2) et d'autre part (S2) comprise entre les points d'appuis sur la brame des rouleaux (R3) et (R4);
- en ce qu'on génère des jets respectivement (K1) et (K2) couvrant chacun un angle respectivement (A1) et (A2) supérieur à 15°;
- en ce que la production des jets (K1), (K2), a lieu dans l'espace défini par la surface de la brame (B) et les surfaces des rouleaux de support en contact à chaque extrémité de ladite surface de la brame, respectivement d'une part la surface (S1) de la brame (B) et les rouleaux (R1), (R2), et d'autre part la surface (S2) de la brame (B) et les rouleaux (R3), (R4), et ce de manière à provoquer une

turbulence dans le liquide présent au niveau de la surface de la brame (B) dans les espaces précités;

- en ce qu'on contrôle les paramètres définissant tant la température que les caractéristiques d'écoulement du fluide de refroidissement pour obtenir un flux de refroidissement prédéterminé en fonction du produit coulé en continu.

[0023] Dans le contexte de la présente invention, les paramètres définissant les conditions d'écoulement du fluide de refroidissement sont principalement la pression, la direction, le débit et la répartition spatiale des jets.

[0024] Suivant une modalité préférentielle de mise en œuvre du procédé de refroidissement secondaire, objet de la présente invention, on positionne des rampes de refroidissement (Q1), (Q2), de création des jets (K1), (K2), de liquide de refroidissement de manière à situer l'endroit de naissance des jets (K1), (K2), à une distance de la surface de la brame inférieure ou égale au diamètre des rouleaux de support.

[0025] Le procédé de refroidissement secondaire, objet de la présente invention, de par la manière dont est projeté le fluide de refroidissement a pour effet positif que la surface globale, c'est-à-dire tant sur la brame que sur les rouleaux de support, qui est en contact avec le liquide de refroidissement est beaucoup plus grande que dans les installations de refroidissement secondaires classiques actuelles et permet une gestion plus fine du contrôle du refroidissement secondaire d'une brame coulée en continu.

[0026] Au niveau de la surface en contact avec le liquide de refroidissement, les figures 3a, 3b, 3c, se réfèrent à un refroidissement secondaire classique connu et les figures 4a, 4b, 4c, se réfèrent à un refroidissement secondaire suivant la présente invention. Les figures en question représentent une portion verticale de la brame (B) issue de la lingotière de coulée en continu et progressant vers le bas suivant la flèche représentée.

[0027] On distingue par comparaison entre les figures 3b, 3c, d'une part, et 4b, 4c, d'autre part, que la surface en contact avec le liquide (W) est beaucoup plus importante dans le refroidissement secondaire selon l'invention que dans le refroidissement secondaire classique car le liquide ne reste pas confiné dans un volume (E1) en refroidissement classique mais occupe un volume (E2) plus important dans le refroidissement selon la présente invention.

[0028] En ce qui concerne le positionnement des moyens pour projeter le fluide de refroidissement, respectivement (P1), (P2) dans un refroidissement secondaire classique et (Q1), (Q2) dans un refroidissement selon la présente invention, les figures 5 et 6 illustrent la différence de conception entre un

refroidissement secondaire classique connu (figure 5) et un refroidissement secondaire suivant la présente invention (figure 6). Les figures 5 et 6 représentent une coupe transversale suivant un plan horizontal de la brame (B) issue de la lingotière de coulée en continu et progressant vers le bas.

[0029] On déduit de l'examen des figures 5 et 6 que la zone de production des jets en mode de refroidissement classique (figure 5) est plus éloignée de la surface de la brame que dans le cas du refroidissement selon la présente invention (figure 6).

[0030] Il convient de faire remarquer que les critères principaux discriminatoires entre les modes de refroidissement secondaire d'une part classique et d'autre part selon l'invention, consistent en ce que, dans le cas de la présente invention, les angles respectivement (A1) et (A2) suivant lesquels on projette le fluide de refroidissement sont beaucoup plus grands que dans le cas classique, et que la distance entre le lieu de création des jets respectivement (K1), (K2) et la surface de la brame est nettement plus petite que la distance entre la surface de la brame et les pulvérisateurs utilisés en refroidissement classique.

[0031] La présente invention a aussi trait à une procédure de modification et d'adaptation de la largeur occupée par le fluide de refroidissement en fonction de la largeur de la brame coulée en continu, laquelle peut varier selon les produits coulés en continu.

[0032] La figure 7 illustre schématiquement une rampe de refroidissement (Q1) dans sa position relative entre des rouleaux de support non représentés (R1), (R2), et vis-à-vis de la surface de la brame (B); une rampe de refroidissement (Q2) existe par symétrie en face de l'autre surface de la brame (B), laquelle rampe de refroidissement (Q2) n'est pas représentée.

[0033] Dans cette rampe de refroidissement (Q1), selon la présente invention, le fluide de refroidissement est amené en (I) selon le sens de la flèche et donne naissance à des jets (K1).

[0034] Suivant encore une autre modalité préférentielle de mise en œuvre du procédé de refroidissement secondaire, objet de la présente invention, on varie la largeur de projection (L) du liquide de refroidissement en fonction de la largeur (Lb) de la brame (B) coulée en continu par un déplacement d'un élément obturateur (O) présent dans une rampe de refroidissement (Q1) de création des jets (K1) de fluide de refroidissement, préférentiellement, on met en œuvre au moins 2 éléments obturateurs (O) que l'on déplace en sens contraire, de préférence de manière symétrique par rapport à l'axe longitudinal de la brame (B).

[0035] La figure 7 illustre schématiquement le principe de modification de la largeur de la zone arrosée par les jets (K1) que l'on obtient en rapprochant ou en éloignant, comme indiqué par les flèches à double sens sur la figure 7, les éléments obturateurs (O) qui permettent au fluide de refroidissement d'accéder ou non aux sorties de liquide dont (Q1) est pourvu. Des obturateurs (O) sont montés dans toutes ou seulement dans certaines des rampes de refroidissement telles que (Q1) et (Q2).

[0036] La présente invention a aussi trait à un dispositif pour la mise en œuvre du procédé de refroidissement secondaire de l'invention et on fera référence aux figures déjà précédemment décrites pour expliciter ce dernier.

[0037] Le dispositif pour la mise en œuvre du procédé de refroidissement secondaire d'une brame (B) coulée en continu, objet de la présente invention, laquelle est extraite verticalement d'une lingotière de coulée en continu et soumise à un refroidissement secondaire en étant supportée par des rouleaux (R1), (R2), (R3), (R4), comprenant des rampes de refroidissement (Q1), (Q2) de projection d'un fluide de refroidissement (W), est essentiellement caractérisé

- en ce qu'il comprend respectivement une rampe de refroidissement (Q1) placée dans l'espace défini entre la surface (S1) de la brame (B) et les surfaces les plus proches entre elles des rouleaux (R1) et (R2) et en ce qu'une rampe de refroidissement (Q2) est positionnée de manière symétrique vis-à-vis de la surface (S2) de la brame (B) et des rouleaux de support (R3) et (R4);
- en ce que les moyens qui donnent naissance aux jets (K1), (K2), de liquide de refroidissement sont situés à une distance maximale de la surface refroidie de la brame égale au diamètre des rouleaux (R1), (R2);
- en ce que chaque rampe de refroidissement (Q1), (Q2), de projection d'un fluide de refroidissement (W) comprend une enveloppe (E) remplie de fluide de refroidissement (W) et munie de moyens pour produire des jets (K1), (K2);
- en ce que l'enveloppe (E) comprend un moyen (U) qui permet de déplacer des obturateurs (O), l'un à une extrémité et l'autre à l'autre extrémité de l'enveloppe (E), en sens inverse l'un de l'autre.

Description d'une mise en œuvre préférentielle de l'invention

[0038] Une mise en œuvre préférentielle de l'invention est décrite en faisant référence aux figures 2, 6 et 7.

[0039] On y distingue la brame (B) sortant verticalement suivant la flèche d'une lingotière de coulée en continu et qui est supportée par des rouleaux de support (R1), (R2), (R3), (R4), et soumise à un refroidissement secondaire au moyen du fluide (W). Les rampes de refroidissement (Q1), (Q2), de projection de fluide refroidissement

(W) sont respectivement disposés entre les rouleaux (R1), (R2) et (R3), (R4). Ces moyens de projection de fluide de refroidissement sont de forme et de dimension appropriées afin de se positionner, majoritairement en volume, en dedans de l'espace compris entre la surface de la brame (B), la surface des rouleaux (R1), (R2) ou (R3), (R4), qui leur est la plus proche et de manière telle que les moyens qui donnent naissance aux jets (K1), (K2), de liquide de refroidissement sont situés à une distance maximale de la surface refroidie de la brame égale au diamètre des rouleaux (R1), (R2). La figure 7 montre une rampe de refroidissement (Q1) de projection de fluide dans sa position relative vis-à-vis des rouleaux de support où un est représenté (R1) et vis-à-vis de la surface de la brame (B); une rampe de refroidissement (Q2) existe par symétrie en face de l'autre face de la brame qui n'est pas représentée. Le fluide entre par l'orifice (I), il remplit l'enveloppe (E) et est projeté vers la surface de la brame (B) sous forme des jets (K1), (K2).

[0040] En outre, un avantage non négligeable consiste en ce qu'on peut aisément modifier la largeur de la brame soumise à l'action directe des jets (K1), (K2), au moyen d'un système de vis sans fin (U), ce dernier permettant d'adapter la longueur arrosée (L) en fonction de la largeur de la brame (Lb). En plus, il est avantageux de procéder à l'adaptation de longueur arrosée précitée en déplaçant des obturateurs (O) en sens inverse l'un de l'autre et de manière symétrique par rapport à l'axe longitudinal de la brame.

[0041] Le procédé de refroidissement secondaire d'une brame coulée en continu, objet de la présente invention, permet d'assurer un transfert calorifique accru par rapport aux systèmes classiques en usage et permet d'obtenir un refroidissement plus homogène de la brame ce qui a pour effet bénéfique de diminuer les défauts liés aux fissurations de bord qui peuvent apparaître lors de la coulée en continu de nuances d'acier particulières.

[0042] En résumé, le dispositif décrit ci-dessus pour sa mise en œuvre présente l'avantage non négligeable de pouvoir être facilement incorporé dans les installations classiques existantes pour un coût raisonnable et de permettre une couverture plus grande de la surface refroidie tout en assurant une adaptation possible selon la largeur de la brame coulée en continu.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de refroidissement secondaire d'une brame métallique coulée en continu, dans lequel une brame (B) est maintenue entre des rouleaux de supports (R1), (R2), (R3), (R4) et soumise à l'action de rampes de refroidissement (Q1), (Q2), de projection d'un liquide de refroidissement (W) sous forme de jets (K1), (K2), caractérisé:

- en ce qu'on dispose des rampes de refroidissement respectivement (Q1), (Q2), de projection d'un liquide de refroidissement (W) de manière à former une masse de liquide de refroidissement (W) qui est en contact avec au moins 20% de la surface de la brame (B), à savoir respectivement d'une part (S1) comprise entre les points d'appuis sur la brame des rouleaux (R1) et (R2) et d'autre part (S2) comprise entre les points d'appuis sur la brame des rouleaux (R3) et (R4);
- en ce qu'on génère des jets respectivement (K1) et (K2) couvrant chacun un angle respectivement (A1) et (A2) supérieur à 15°;
- en ce que la production des jets (K1), (K2), a lieu dans l'espace défini par la surface de la brame (B) et les surfaces des rouleaux de support en contact à chaque extrémité de ladite surface de la brame, respectivement d'une part la surface (S1) de la brame (B) et les rouleaux (R1), (R2), et d'autre part la surface (S2) de la brame (B) et les rouleaux (R3), (R4), et ce de manière à provoquer une turbulence dans le liquide présent au niveau de la surface de la brame (B) dans les espaces précités;
- en ce qu'on contrôle les paramètres définissant tant la température que les caractéristiques d'écoulement du fluide de refroidissement pour obtenir un flux de refroidissement prédéterminé en fonction du produit coulé en continu.

2. Procédé de refroidissement secondaire suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on positionne des rampes de refroidissement respectivement (Q1), (Q2), de création des jets (K1), (K2), de liquide de refroidissement de manière à situer l'endroit de naissance des jets (K1), (K2), à une distance de la surface de la brame inférieure ou égale au diamètre des rouleaux de support.

3. Procédé de refroidissement secondaire suivant l'une ou l'autre des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on varie la largeur de projection (L) du liquide de refroidissement (W) en fonction de la largeur (Lb) de la brame (B) coulée en continu par un déplacement d'un élément obturateur (O) présent dans une rampe de refroidissement (Q1) de création des jets (K1) de fluide de refroidissement.

4. Procédé de refroidissement secondaire suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'on varie la largeur de projection (L) du liquide de refroidissement (W) en fonction de la largeur (Lb) de la brame (B) coulée en continu par un déplacement de sens contraire d'au moins 2 éléments obturateurs (O) présents dans une rampe de refroidissement (Q1) de création des jets (K1) de fluide de refroidissement.

5. Procédé de refroidissement secondaire suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'on varie la largeur de projection (L) du liquide de refroidissement (W) en fonction de la largeur (Lb) de la brame (B) coulée en continu par un déplacement de sens contraire et de manière symétrique par rapport à l'axe longitudinal de la brame (B) d'au moins 2 éléments obturateurs (O) présents dans une rampe de refroidissement (Q1) de création des jets (K1) de fluide de refroidissement.

6. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé de refroidissement secondaire d'une brame (B) coulée en continu, suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, laquelle est extraite verticalement d'une lingotière de coulée en continu et soumise à un refroidissement secondaire en étant supportée par des rouleaux (R1), (R2), (R3), (R4), comprenant des rampes de refroidissement respectivement (Q1), (Q2) de projection d'un fluide de refroidissement (W), caractérisé:

- en ce qu'il comprend respectivement une rampe de refroidissement (Q1) placée dans l'espace défini entre la surface (S1) de la brame (B) et les surfaces les plus proches entre elles des rouleaux (R1) et (R2) et en ce qu'une rampe de refroidissement (Q2) est positionnée de manière symétrique vis-à-vis de la surface (S2) de la brame (B) et des rouleaux de support (R3) et (R4);
- en ce que les moyens qui donnent naissance aux jets (K1), (K2), de liquide de refroidissement sont situés à une distance maximale de la surface refroidie de la brame égale au diamètre des rouleaux (R1), (R2);
- en ce que chaque rampe de refroidissement (Q1), (Q2), de projection d'un fluide de refroidissement (W) comprend une enveloppe (E) remplie de fluide de refroidissement (W) et munie de moyens pour produire les jets (K1), (K2);
- en ce que l'enveloppe (E) comprend un moyen (U) qui permet de déplacer des obturateurs (O), l'un à une extrémité et l'autre à l'autre extrémité de l'enveloppe (E), en sens inverse l'un de l'autre.

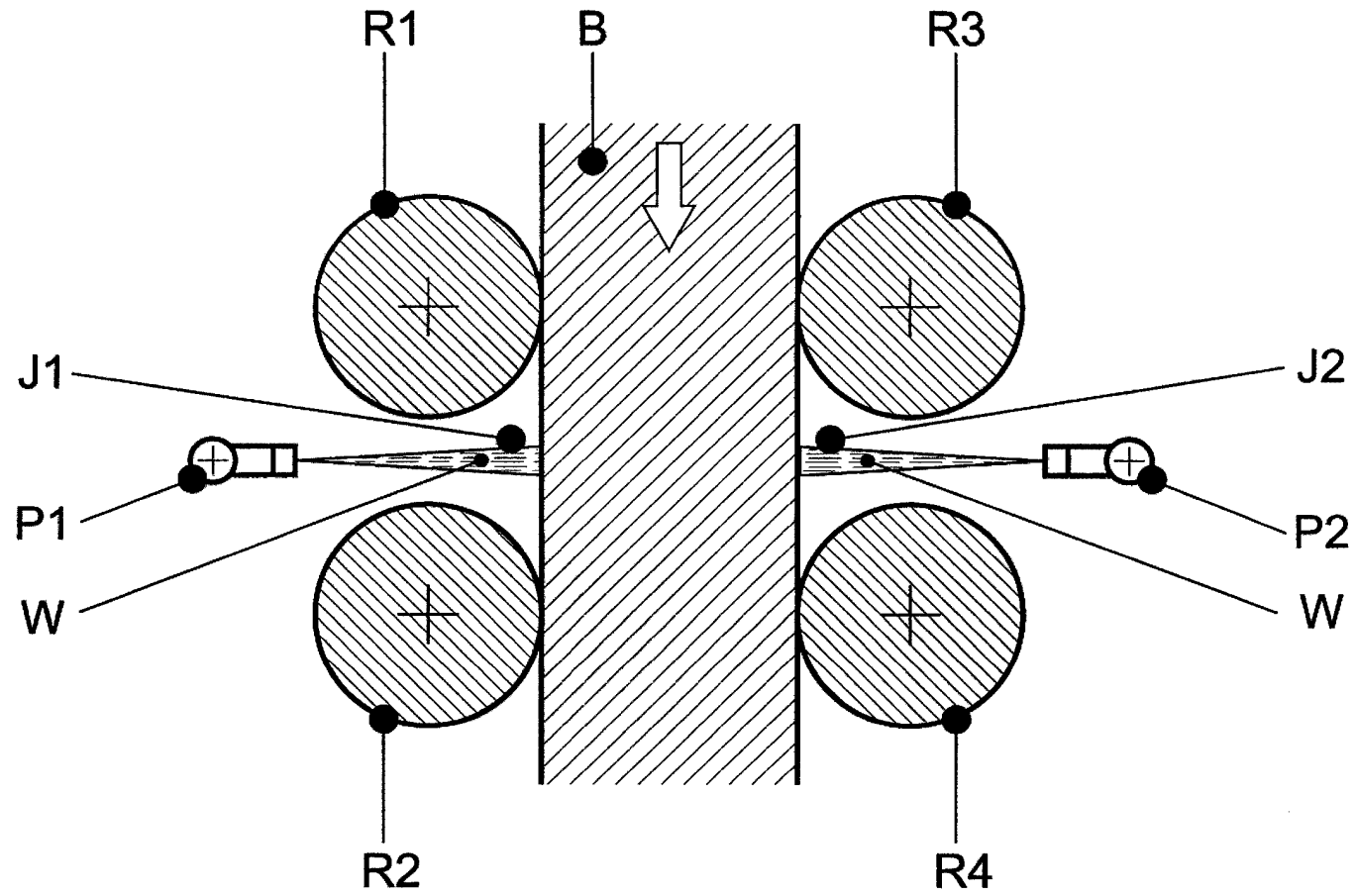


Fig.1

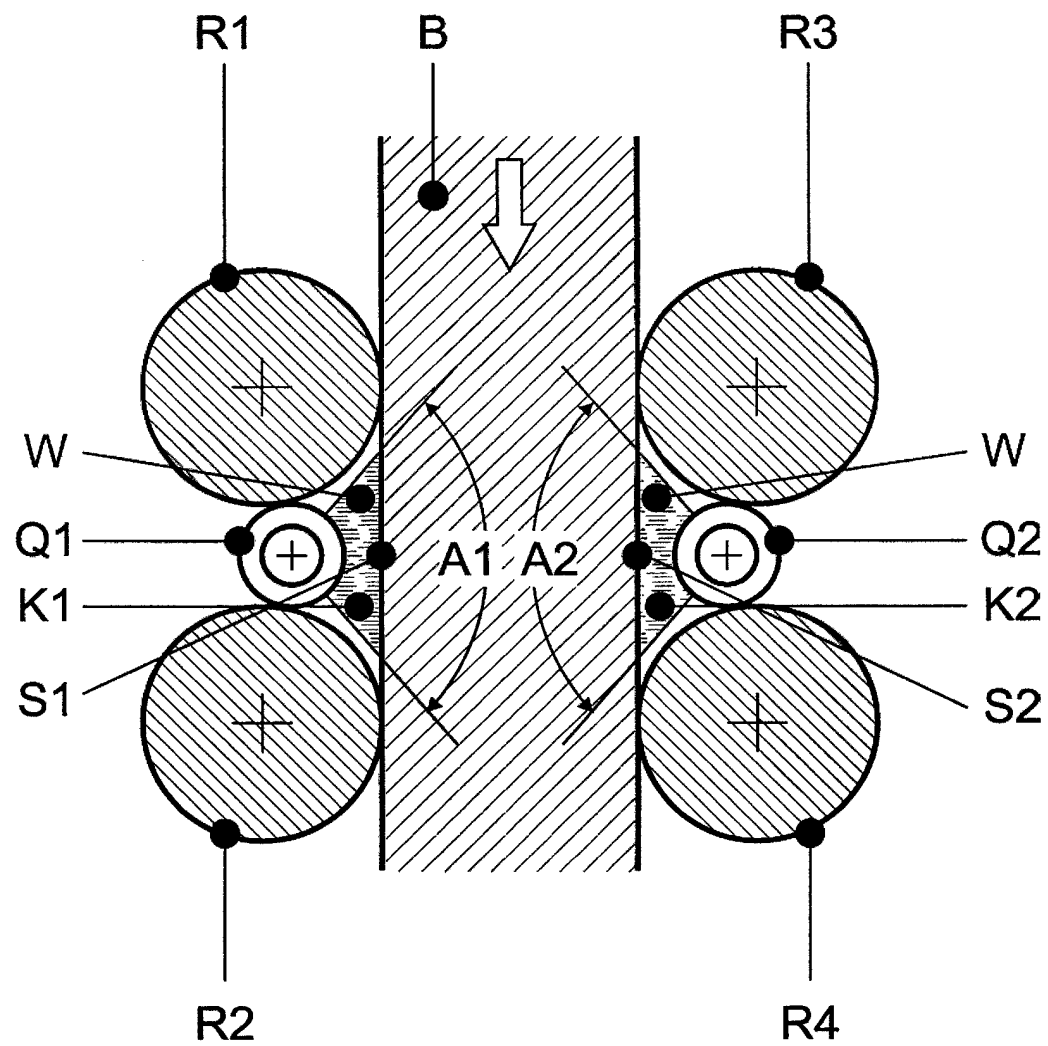


Fig.2

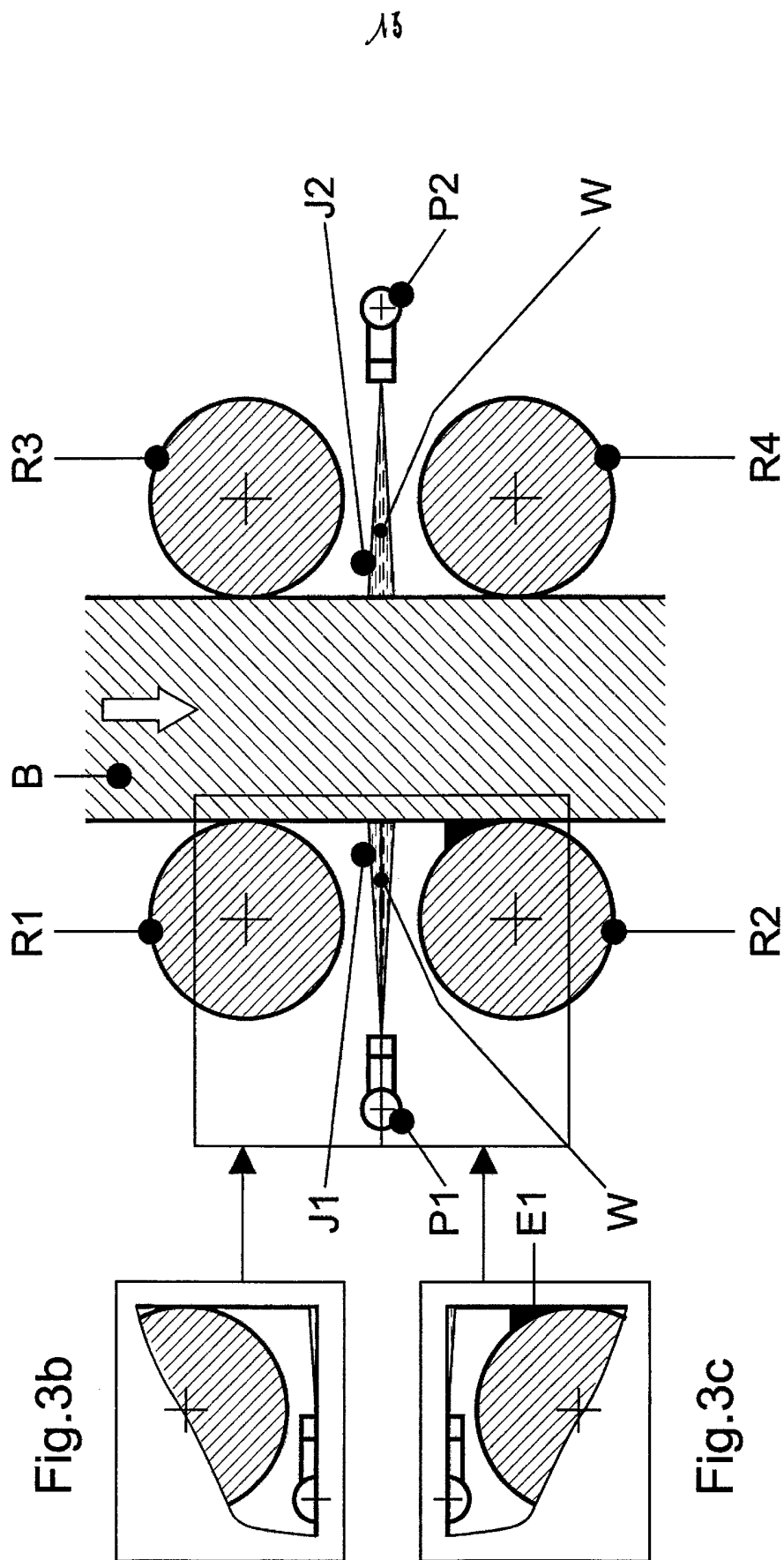
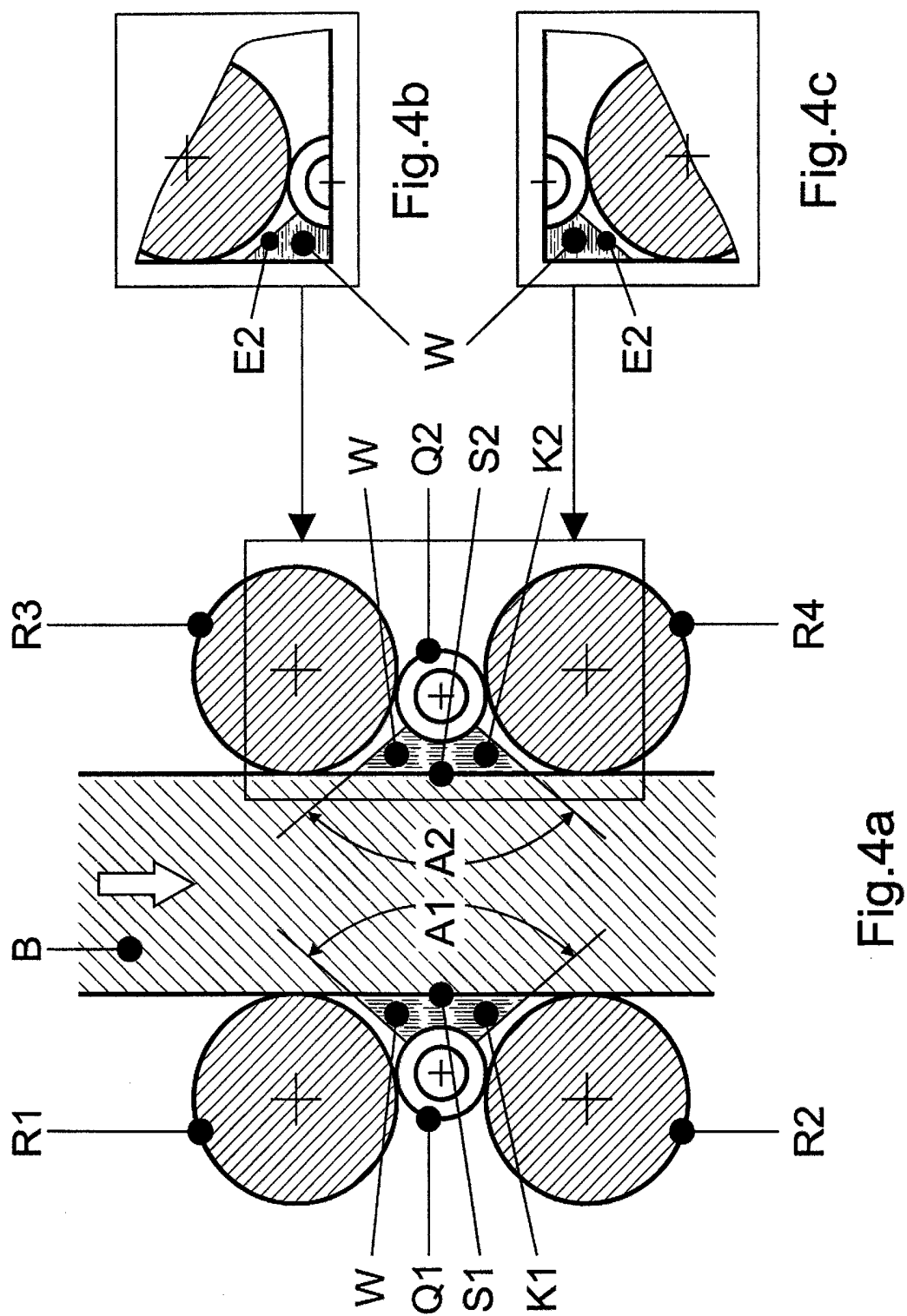


Fig.3a

Fig.3b

Fig.3c



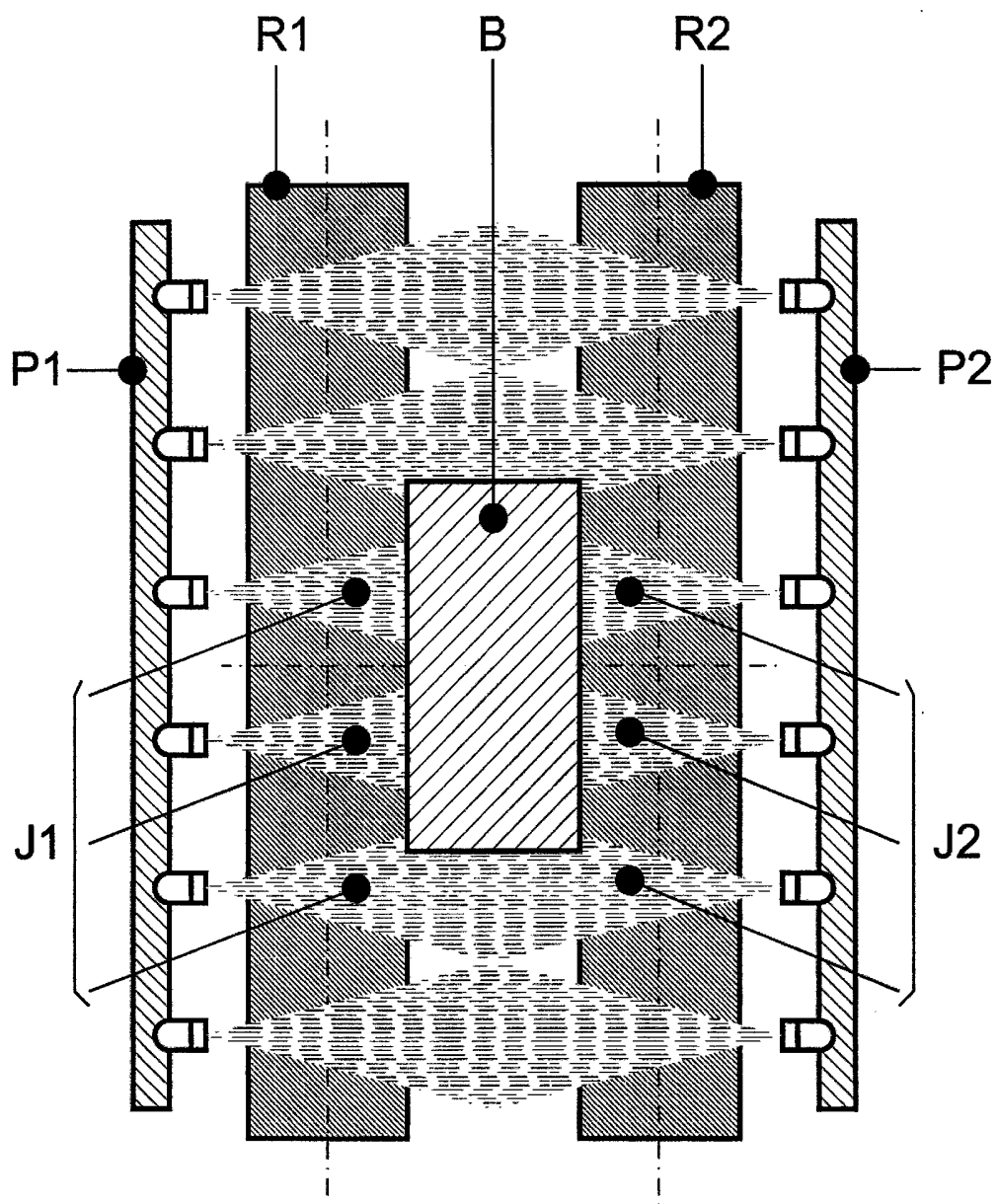


Fig.5

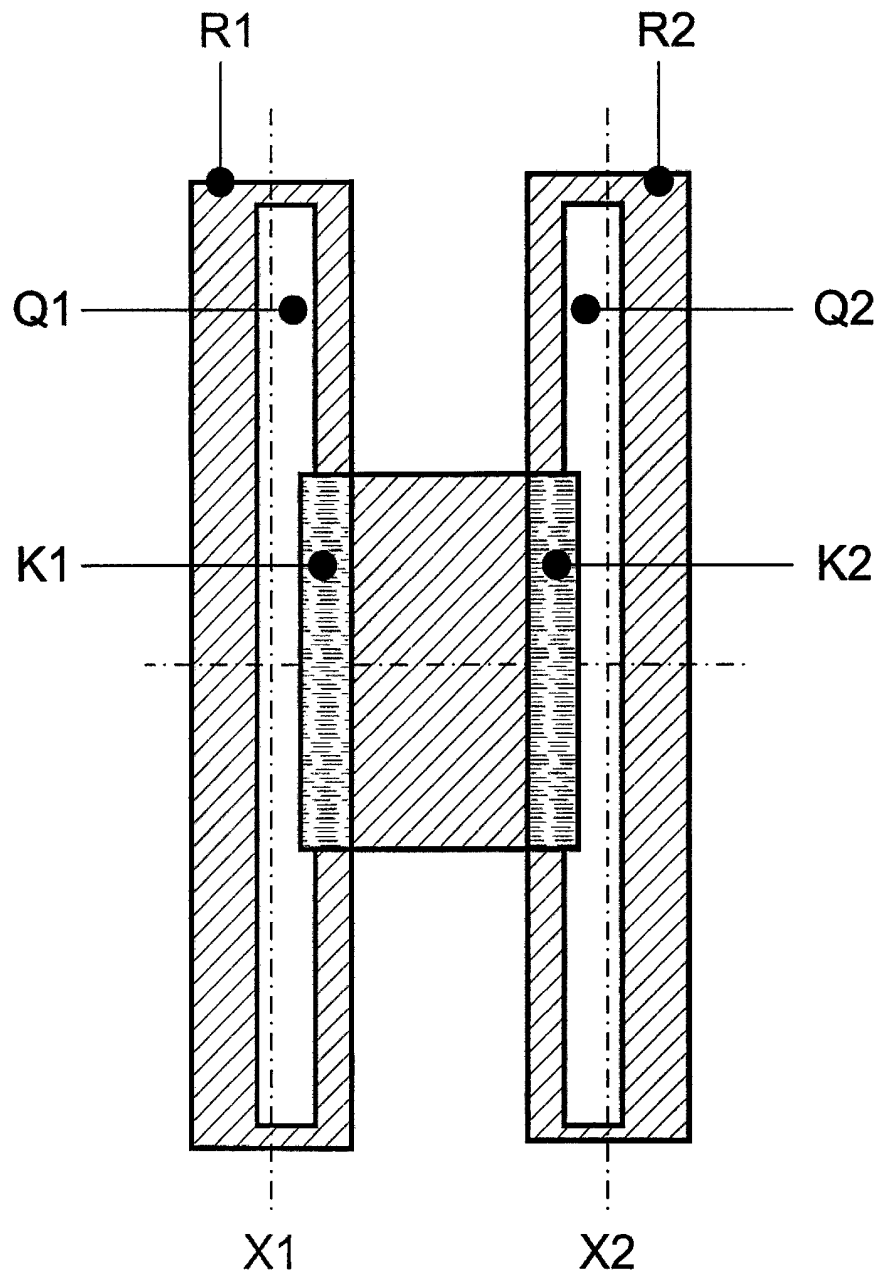


Fig.6

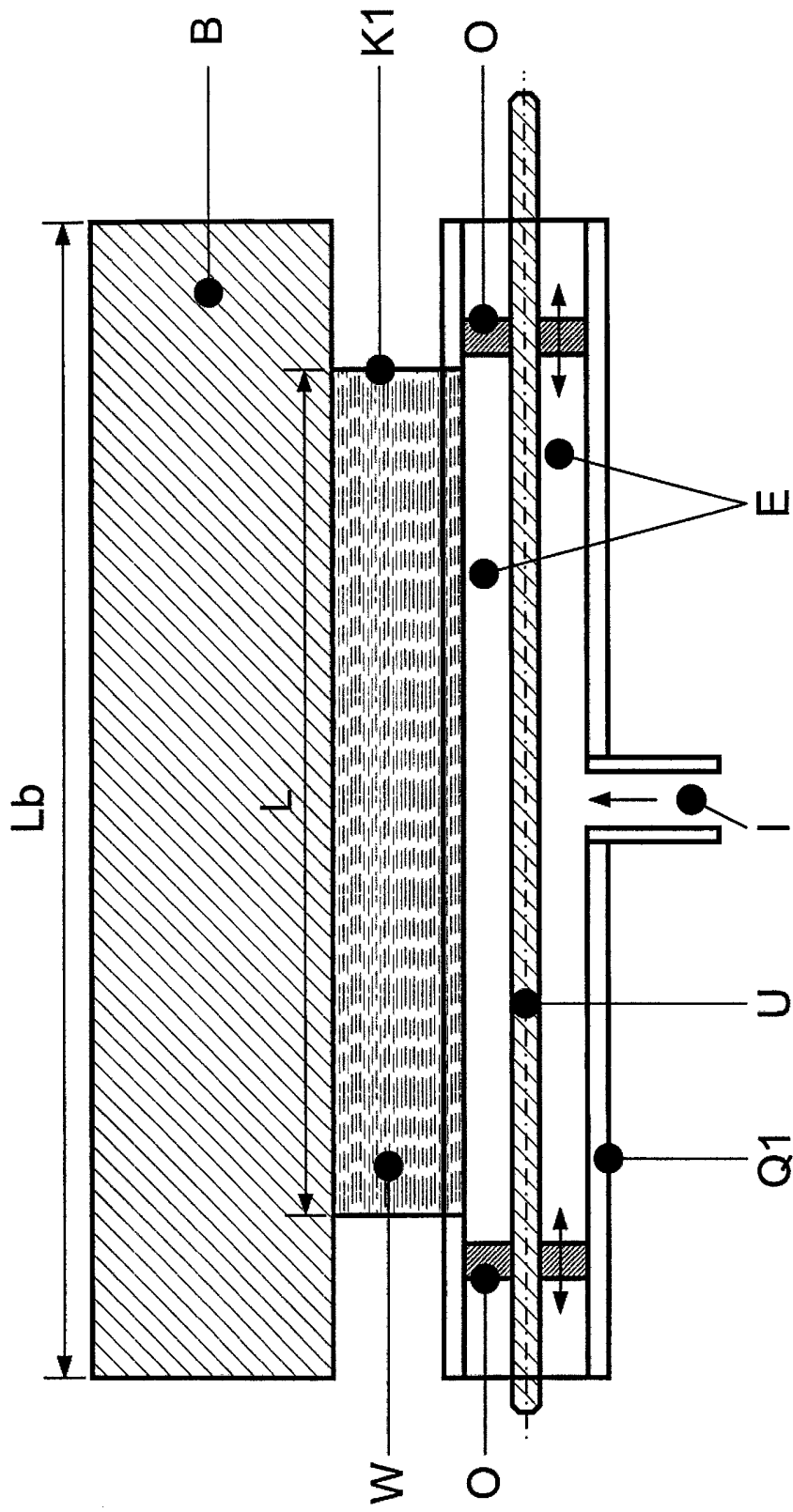


Fig. 7

ABREGE**PROCEDE POUR LE REFROIDISSEMENT SECONDAIRE D'UNE BRAME COULEE
EN CONTINU ET DISPOSITIF POUR SA MISE EN ŒUVRE**

5

La présente invention se rapporte à un procédé de refroidissement secondaire d'une brame métallique coulée en continu dans lequel on forme une masse de liquide de refroidissement (W) qui est en contact avec au moins 20% de la surface de la brame (B) d'une part (S1) comprise entre les rouleaux (R1) et (R2) et d'autre part (S2) comprise entre les rouleaux (R3) et (R4) et on génère des jets respectivement (K1) et (K2) couvrant chacun un angle respectivement (A1) et (A2) supérieur à 15° et ce de manière à provoquer une turbulence dans la masse de liquide présente. Les jets (K1), (K2) de liquide sont créés à une distance de la surface de la brame inférieure ou égale au diamètre des rouleaux de support. On varie la largeur de projection (L) du liquide de refroidissement (W) en fonction de la largeur (Lb) de la brame (B) coulée en continu par un déplacement symétrique et de sens contraire de 2 éléments obturateurs (O) présents dans une rampe de refroidissement (Q1), (Q2), de création des jets (K1), (K2), de fluide de refroidissement.

20

(Fig. 2)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE LP.CRM.2740/BE	
Demande nationale belge n° 2004/0335		Date du dépôt 07 juillet 2004	
		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom) Centre de Recherches metallurgiques asbl			
Date de requête de la recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale SN 43210 BE	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Int.Cl.7: B22D11/124			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
Int.Cl.7:	B22D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200400335

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B22D11/124

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B22D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 1 568 141 A (FIVES-CAIL BABCOCK; UNION SIDERURGIQUE DUNORD ET DE L'EST DE LA FRANCE) 29 mai 1980 (1980-05-29) page 2, ligne 62 - page 3, ligne 44; figures 2-8	1,2
Y	-----	3-6
Y	US 4 759 400 A (BESSHO ET AL) 26 juillet 1988 (1988-07-26) colonne 4, ligne 62 - colonne 5, ligne 9; figures 1a-1f	3-6
A	----- US 4 031 946 A (MARTI ET AL) 28 juin 1977 (1977-06-28) revendications 1-9; figures 1-3 ----- -/-	1-6



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

2 mars 2005

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mailliard, A

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200400335

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 256 168 A (HEIN ET AL) 17 mars 1981 (1981-03-17) colonne 2, ligne 33 - colonne 3, ligne 25; figures 1-3	1-6
A	----- US 3 995 684 A (SCHMID ET AL) 7 décembre 1976 (1976-12-07) colonne 1, ligne 60 - colonne 3, ligne 27; figures 3,4 colonne 5, ligne 45 - colonne 7, ligne 42 -----	1-6

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 200400335

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1568141	A	29-05-1980	FR 2345252 A1 21-10-1977
			AT 351695 B 10-08-1979
			AT 198877 A 15-01-1979
			BE 852739 A1 18-07-1977
			BR 7701765 A 24-01-1978
			DE 2712549 A1 06-10-1977
			IT 1115265 B 03-02-1986
			JP 52145337 A 03-12-1977

US 4759400	A	26-07-1988	JP 1897778 C 23-01-1995
			JP 6020608 B 23-03-1994
			JP 63026246 A 03-02-1988
			BR 8604827 A 07-07-1987
			CN 86107519 A ,B 14-10-1987
			DE 3668809 D1 15-03-1990
			EP 0222494 A1 20-05-1987
			KR 9100126 B1 21-01-1991
			JP 1968962 C 18-09-1995
			JP 6098463 B 07-12-1994
			JP 62176648 A 03-08-1987
			ZA 8607543 A 27-05-1987

US 4031946	A	28-06-1977	CH 572370 A5 13-02-1976
			AT 341694 B 27-02-1978
			AT 143175 A 15-06-1977
			BE 826071 A1 16-06-1975
			CA 1049738 A1 06-03-1979
			DE 2507971 A1 04-09-1975
			FR 2262566 A1 26-09-1975
			GB 1500810 A 15-02-1978
			JP 906296 C 18-04-1978
			JP 50131817 A 18-10-1975
			JP 52035607 B 10-09-1977

US 4256168	A	17-03-1981	DE 2636666 A1 10-11-1977
			AT 354001 B 10-12-1979
			AT 588477 A 15-05-1979
			FR 2361178 A1 10-03-1978
			GB 1586886 A 25-03-1981
			IT 1085641 B 28-05-1985
			JP 1068823 C 23-10-1981
			JP 53022823 A 02-03-1978
JP 56006820 B 13-02-1981			

US 3995684	A	07-12-1976	CH 564977 A5 15-08-1975
			AT 341695 B 27-02-1978
			AT 201475 A 15-06-1977
			BR 7501617 A 16-12-1975
			CA 1052526 A1 17-04-1979
			DE 2511748 A1 02-10-1975
			FR 2264612 A1 17-10-1975
			GB 1476832 A 16-06-1977
			JP 940611 C 30-01-1979
			JP 50127829 A 08-10-1975
			JP 53019537 B 21-06-1978
			RO 68535 A1 30-06-1981
